

Switching device

Patent number: DE3802159
Publication date: 1989-08-03
Inventor: EHNISS ROLAND DIPL ING (DE)
Applicant: PORSCHE AG (DE)
Classification:
- international: B60R21/01; G01S15/88; G01S17/88; B60R21/01;
G01S15/00; G01S17/00; (IPC1-7): B60N1/00;
B60R16/02; B60R21/16; G01S13/88
- european: B60R21/01H; G01S15/88; G01S17/88
Application number: DE19883802159 19880126
Priority number(s): DE19883802159 19880126

Report a data error here

Abstract of DE3802159

A switching device for permitting or preventing actuation of auxiliary devices of a motor vehicle (for example person restraint systems, etc.) which are assigned to an adjustable vehicle seat makes actuation dependent on whether the vehicle seat is occupied or not. To achieve this, path sensors are used to detect the position of the vehicle seat and parts thereof and to determine the distance between a point on the surface of a seat part and a point which is fixed with respect to the vehicle, is situated opposite the seat part and on which there is arranged a distance measuring sensor which operates in a contactless manner and detects, by means of a pulse echo execution time method, the distance of a surface which is situated on the seat in the direction of the surface point. If the distance which is measured in a contactless manner matches the calculated distance, the vehicle seat is unoccupied and actuation is prevented.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3802 159 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 38 02 159.5
㉔ Anmeldetag: 26. 1. 88
㉕ Offenlegungstag: 3. 8. 89

⑤ Int. Cl. 4:
B 60 R 16/02
G 01 S 13/88
B 60 R 21/16
B 60 N 1/00

DE 3802 159 A 1

⑦1 Anmelder:
Dr.Ing.h.c. F. Porsche AG, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Ehniß, Roland, Dipl.-Ing. (FH), 7500 Karlsruhe, DE

⑤4 **Schalteneinrichtung**

Eine Schalteinrichtung zur Freigabe oder zum Unterbinden einer Aktivierung von Zusatzeinrichtungen eines Kraftfahrzeugs (z. B. Personenrückhaltesysteme etc.), die einem verstellbaren Fahrzeugsitz zugeordnet sind, macht die Aktivierung vom Zustand der Belegung des Fahrzeugsitzes abhängig. Hierzu wird mittels Weggebern die Position des Fahrzeugsitzes und von Sitzteilen erfaßt und eine Distanz von einem Oberflächenpunkt eines Sitzteils zu einem fahrzeugfesten, dem Sitzteil gegenüberliegenden Punkt ermittelt, an dem ein berührungslos arbeitender Entfernungsmessensor angeordnet ist. Dieser erfaßt mittels eines Impulsecho-Laufzeitverfahrens eine Entfernung einer sich in Richtung des Oberflächenpunkts auf dem Sitz befindlichen Oberfläche. Stimmt die berührungslos gemessene Entfernung mit der berechneten Distanz überein, so ist der Fahrzeugsitz unbesetzt und die Aktivierung wird unterbunden.

DE 3802 159 A 1

Die Erfindung betrifft eine Schalteinrichtung nach der Gattung des Anspruchs 1.

Eine Freigabe einer Aktivierung von einem Fahrzeugsitz zugeordneten Zusatzeinrichtungen eines Fahrzeuges, wie z. B. Rückhaltesystemen (Gaskissen oder Airbag, Gurtstraffer usw.), einer Sitzheizung oder ähnlichem ist nur dann sinnvoll, wenn der Fahrzeugsitz auch tatsächlich belegt oder besetzt ist. Löst beispielsweise ein Beifahrer-Airbag-System eines Kraftfahrzeugs bei einem Unfall aus, ohne daß der Fahrzeugsitz besetzt ist, so entstehen relativ hohe Kosten durch den notwendig werdenden Ersatz des Airbag-Systems und Teilen der Schalttafel.

In der DE-OS 20 24 813 und der US-PS 36 72 699 wurde deshalb schon vorgeschlagen, bei unbesetztem Fahrzeugsitz eine Aktivierung des dem Fahrzeugsitz zugeordneten Rückhaltesystems zu unterbinden, indem ein Sitzkontaktschalter eine Verbindungsleitung zwischen einem Aufprallsensor und dem Rückhaltesystem unterbricht. Vergleichbare Sitzkontaktschalter werden auch zum Ein- und Ausschalten von elektrischen Sitzheizungen verwendet.

Diese (mechanischen) Sitzkontaktschalter können jedoch weitgehend unabhängig von der Ausführung nur in seltenen Fällen eine sichere und — insbesondere auf Dauer — zuverlässige Signalabgabe gewährleisten. Belastungsbereich und Belastungsgröße eines Fahrzeugsitzes unterliegen großen Schwankungen und die Sitze selbst während der Lebensdauer eines Fahrzeugs einem hohen Verschleiß, so daß insbesondere die Auslegung des Schalters als auch der Einbau im Sitz und die Festlegung des Einbauorts Probleme verursachen.

Mit der DE-OS 36 35 644 ist eine Anzeigevorrichtung für Personen bekannt geworden, welche einen Zustand einer Belegung eines Fahrzeugsitzes mittels eines kapazitiven Meßverfahrens ermittelt. Mit diesem Verfahren wird die Kapazität (bzw. die Änderung des Dielektrikums durch Personen oder Gegenstände) zwischen einer am Fahrzeughimmel anzuordnenden metallischen Platte und dem Fahrzeuggrundkörper ausgewertet.

Dieses Meßprinzip ist jedoch relativ störfähig, so daß bereits durch relativ kleine, nicht durch das Rückhaltesystem zu schützende Gegenstände dessen Aktivierung freigegeben werden kann. Ebenso kann sich das zur Messung notwendige, hochgespannte elektrische Feld störend auf Autoradios, elektronische Steuergeräte, Positionsdetektoren usw. auswirken.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Schalteinrichtung nach dem kennzeichnenden Stand der Technik zu schaffen, die einfach aufgebaut ist, räumlich gut unterbringbar ist und einen Zustand einer Belegung eines Fahrzeugsitzes sicher und zuverlässig erfaßt und weitgehend frei von Störungen arbeitet.

Die Erfindung ist durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere, die Erfindung in vorteilhafter Weise ausgestaltende Merkmale sind in den Unteransprüchen enthalten.

Die Vorteile der Erfindung sind in erster Linie darin zu sehen, daß eine Schalteinrichtung geschaffen ist, welche einen Zustand einer Belegung eines Fahrzeugsitzes sicher und zuverlässig erfaßt. Die Schalteinrichtung arbeitet ferner weitgehend frei von Störstrahlung, so daß auch andere elektronische Geräte in Fahrzeugen nicht beeinflußt werden.

Weitere Vorzüge sind der einfache Aufbau und die gute räumliche Unterbringbarkeit sowie eine teilweise

Mitverwendbarkeit von Positionssensoren oder Positionsdaten eines Sitzpositionierungssystems.

Die Erfindung wird anhand von in den Zeichnungen dargestellten Beispielen nachstehend näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 einen Teil einer Fahrgastzelle mit einem Beifahrer-Fahrzeugsitz sowie einem in einer Schalttafel eingebauten Personen-Rückhaltesystem und einer Schalteinrichtung nach der Erfindung,

Fig. 2 ein Flußdiagramm mit einem Programm zur Freigabe oder zum Unterbinden der Aktivierung eines Personenrückhaltesystems,

Fig. 3 ein Flußdiagramm nach Fig. 2, jedoch in einer anderen Ausgestaltung,

Fig. 4 ein Flußdiagramm nach Fig. 2, jedoch für ein Unterbrechungsprogramm.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Teil einer Fahrgastzelle eines Fahrzeugs mit einem durch eine Person 2 besetzten bzw. belegten Beifahrer-Fahrzeugsitz 3 gezeigt. Der Fahrzeugsitz 3 ist auf einem mit der Fahrgastzelle 1 ortsfest verbundenen Sitzuntergestell längsverschieblich geführt und umfaßt ein Sitzunterteil 5 und eine in der Neigung relativ zum Sitzunterteil 5 verstellbare Rückenlehne 6.

In einer ebenfalls mit der Fahrgastzelle 1 fest verbundenen Schalttafel 7 ist als Personenrückhalteelement ein Gaskissen 8 (Airbag) eingesetzt, das einen im Ruhezustand gefalteten Luftsack 9 sowie einen pyrotechnischen elektrisch zündbaren Gasgenerator 10 umfaßt. Die Schalttafel 7 wird von einer Rahmenkonstruktion 11 getragen, welche in nicht notwendiger Weise in der gezeigten Form realisiert sein muß. Aufbau und Funktion der Schalttafel und ihrer Elemente sind allgemein bekannt und beispielsweise in der DE-OS 36 05 623 beschrieben.

Die Aktivierung bzw. Zündung des Gasgenerators 10 des Gaskissens 8 wird durch ein Steuergerät 12 gesteuert und bei einem Unfall durch einen Aufprallsensor 13 (Trägheitsschalter, Beschleunigungsaufnehmer) ausgelöst. Das Steuergerät 12 ist um eine symbolisch gezeigte Schalteinrichtung 14, die auch rein elektronischer oder programmtechnischer Natur sein kann, erweitert. Die Schalteinrichtung 14 macht die Aktivierung des Gaskissens bei einem Unfall vom Zustand der Belegung des Fahrzeugsitzes 3 abhängig, indem sie die Aktivierung bei Belegung mit einer Person 2 freigibt und sonst unterbindet.

Zur Feststellung der Belegung des Sitzes werden nun die Positionsdaten des Sitzes, d.h., dessen Längsposition / relativ zum Fahrzeug mit einem ersten Weggeber 15 und die Neigung alpha der Rückenlehne 6 gegenüber der senkrechten Achse des Fahrzeugs (oder gegenüber dem Sitzunterteil 5) mit einem zweiten Weggeber 16 erfaßt. Die Ausgangssignale s/ und alpha der Weggeber 15 und 16 werden entweder einem Steuergerät 17 eines Sitzpositionierungssystems 18 zur Verfügung gestellt und als Positionsdaten $p = f(l, \alpha)$ dem Steuergerät 12 zur Verfügung gestellt oder diesem direkt übermittelt (nicht gezeigt).

Das Steuergerät 12 ermittelt daraus eine Distanz d eines vorzugsweise in der unteren Hälfte der Rückenlehne 6 liegenden Oberflächenpunkts 19 von einem berührungslos arbeitenden Entfernungsmesser 20; dieser ist vorzugsweise in der Schalttafel angeordnet und als Ultraschallsensor ausgeführt und arbeitet nach einem bekannten Impulsecho-Laufzeitverfahren.

Der Entfernungsmessensor 20 sendet eine Ultraschallwelle 21 (bzw. einen Ultraschallimpuls) in Rich-

tung des Oberflächenpunkts 19 aus und empfängt eine aus dieser Richtung von einer Oberfläche einer auf dem Fahrzeugsitz 3 sitzenden Person 2, oder bei unbelegtem Fahrzeugsitz 3, von der Oberfläche 23 der Rückenlehne 6 reflektierten Welle 22 (oder einen reflektierten Impuls). Aus der Laufzeit der Welle vom Sensor 20 bis zur reflektierenden Oberfläche und der Laufzeit der reflektierten Welle auf dem gleichen Weg zurück ermittelt das Steuergerät 12 (oder der Sensor 20 selbst) die Entfernung e der abgetasteten Oberfläche (im gezeigten Beispiel ein Handrücken der Person 2) vom Sensor 20 und vergleicht diese mit der aus den Positionsdaten p ermittelten Distanz d vom Punkt 19 zum Sensor 20:

- sind beide Werte identisch, so ist der Fahrzeugsitz 3 unbesetzt und die Aktivierung des Gaskissens 8 wird unterbunden,
- sind beide Werte nicht identisch, so ist der Fahrzeugsitz 3 besetzt und die Aktivierung wird freigegeben.

Selbstverständlich sind auch andere berührungslose Entfernungsmessverfahren und -anordnungen einsetzbar, wie z. B. ein im Infrarotbereich arbeitendes Interferenzmessverfahren.

Die Positionierung des Fahrzeugsitzes schließlich erfolgt bei einem mit einem Sitzpositionierungssystem 18 ausgestatteten Fahrzeug über einen ersten Stellmotor 24 (Sitzlängsverstellung) und einem zweiten Stellmotor 25 (Neigung der Rückenlehne 6) in Abhängigkeit von (nicht gezeigten) Stellschaltern oder einem Positionsspeicher. Sind weitere, die Entfernung zwischen dem Oberflächenpunkt 19 und dem Sensor 20 beeinflussende Verstellmöglichkeiten des Fahrzeugsitzes 3 gegeben, wie z. B. Höhe oder Neigung des Sitzunterteils 5, eine verstellbare Lordosenstütze oder ähnliches, so sind diese Positionen selbstverständlich ebenfalls zu erfassen und zum Positionssignal p zu verarbeiten.

Fig. 2 zeigt ein Flußdiagramm zur Freigabe oder zum Unterbinden einer Aktivierung des Gaskissens 8, d. h., der Ansteuerung des Schalters 14 innerhalb des Steuergeräts 12; dieses kann hierzu beispielsweise mittels einer an sich bekannten Mikrorechnerschaltung (nicht gezeigt) ausgeführt sein.

Nach einer Programminitialisierung 26 (Rücksetzen des Mikrorechners in einen Grundzustand) bei Anschluß des Steuergeräts 12 an Versorgungsspannung werden nach Passieren einer Marke A die Positionsdaten α und l der Weggeber 15, 16 erfaßt, 27, oder die Positionsdaten α , l vom Steuergerät 17 übernommen und die Distanz $d = fd(\alpha, l)$ bestimmt, 28. Nach Passieren einer Marke 8 wird der Ultraschallsensor 20 (nachfolgend Sensor 20 genannt) aktiviert und die Laufzeit td einer Ultraschallwelle vom Sensor bis zum Ort ihrer Reflektion und wieder zurück zum Sensor bestimmt, 29. Im nächsten Programmschritt, 30, wird aus dieser Laufzeit td eine Entfernung $e = fe(td)$ bestimmt, welche die Ultraschallwelle (zweimal) durchläuft. Danach wird abgefragt, ob die Entfernung e der Distanz d bis auf einen Toleranzwert von plus oder minus dd entspricht, 31; wenn ja (Fahrzeugsitz 3 unbesetzt), wird nach Passieren einer Marke C eine mögliche Aktivierung des Gaskissens 8 unterbunden (Schalter 14 geöffnet) 32, und zur Marke A zurückgekehrt, wenn nein, wird nach Durchlaufen einer Marke D eine mögliche Aktivierung freigegeben, 33 (Schalter 14 geschlossen, so daß bei Ansprechen des Aufprallsensors 13 das Gaskissen aktiviert, d. h., der Gasgenerator 10 gezündet wird)

und zur Marke A zurückgekehrt.

Eine Variante hierzu, die zwischen der Marke 8 und den Marken C und D vom Flußdiagramm nach Fig. 2 abweicht, zeigt Fig. 3. Hierbei wird zunächst aus der Distanz d eine charakteristische Laufzeit $tc = fc(d)$ bestimmt, 34, welche eine vom Sensor 20 ausgehende Ultraschallwelle zum zweimaligen Durchlaufen der Distanz d benötigt (Gesamtlaufzeit von Ultraschallwelle und reflektierter Ultraschallwelle). Anschließend wird der Sensor 20 angesteuert und es werden Ultraschallimpulse aufgenommen, 35. Im nächsten Schritt wird geprüft, ob signifikante Ultraschallimpulse in einem begrenzten Zeitfenster ($tc - dT$, $tc + dT$) von Plus oder Minus dT um die Laufzeit tc ab Aussenden einer Ultraschallwelle liegen, 36; wenn ja, wird zur Marke C, wenn nein, zur Marke D fortgefahren.

Fig. 4 schließlich zeigt ein Flußdiagramm eines Unterbrechungsprogramms, das bei Ansprechen des Aufprallsensors 13 das Programm nach Fig. 2 oder Fig. 3 unterbricht. Es wird abgefragt, ob die Aktivierung des Gaskissens 8 freigegeben ist, 37; wenn ja, wird der Gasgenerator 10 gezündet, 38 und der Systemzustand abgespeichert, 39 (Zündung erfolgt, Parameter 1 und α). Letzteres dient zur Überwachung des Systems oder als "Unfallschreiber". Anschließend wird eine Marke E ins unterbrochene Hauptprogramm zurückgekehrt. Ist die Abfrage 37 negativ, wird gleich zur Marke E verzweigt.

Patentansprüche

1. Schalteinrichtung zur Freigabe bzw. zum Unterbinden einer Aktivierung wenigstens einer, einem verstellbaren Fahrzeugsitz zugeordneten Zusatzeinrichtung eines Fahrzeugs, wie z. B. einem oder mehreren Personen-Rückhalteelementen (einem Gaskissen und/oder einem Gurtraffer usw.) eines Personen-Rückhaltesystems, einer Sitzheizung, usw., welche eine Freigabe einer Aktivierung der Zusatzeinrichtung vom Zustand der Belegung eines Fahrzeugsitzes abhängig macht, derart, daß bei einem nicht besetzten oder nicht belegten Fahrzeugsitz die Aktivierung der Zusatzeinrichtung durch die Schalteinrichtung unterbunden wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zustand der Belegung des Fahrzeugsitzes (3) mittels einer die Schalteinrichtung (14) ansteuernden Vergleichseinrichtung (12, 31), Weggebern (15, 16) zur Erfassung von Positionen (l) des Fahrzeugsitzes (3) relativ zum Fahrzeug und von Positionen (α) von Sitzteilen (5, 6) relativ zueinander und einem eine Entfernung (e) einer Oberfläche von einem, in Richtung eines Oberflächenbereiches oder Oberflächenpunktes (19) eines bestimmten Sitzteiles (6) messenden, an einem fahrzeugfesten, dem bestimmten Sitzteil (6) gegenüberliegend angeordneten, berührungsfrei arbeitenden Entfernungsmesssensor (20) ermittelt wird, wobei die Vergleichseinrichtung (12, 31) aus Positionsdaten (l , α) der Weggeber (15, 16) eine Distanz (d) zwischen dem Oberflächenbereich oder Oberflächenpunkt (19) des Fahrzeugsitzes (3) und dem Entfernungsmesssensor (20) errechnet, die Distanz (d) mit der vom Entfernungsmesssensor (20) gemessenen Entfernung (e) vergleicht und bei bis auf einen bestimmten Toleranzbereich ($d - dd$, $d + dd$) übereinstimmenden Werten (d , e) die Schalteinrichtung (14) ansteuert.
2. Schalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Entfernungsmesssensor (20)

auf der Basis eines Impulsschalllaufzeit-Entfernungsmeßverfahrens arbeitet.

3. Schalteinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Entfernungsmeßsensor (20)

4. Schalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Entfernungsmeßsensor (20) auf der Basis eines Interferenz-Entfernungsmeßverfahrens arbeitet.

5. Schalteinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Entfernungsmeßsensor (20) ein Infrarotsensor ist.

6. Schalteinrichtung zur Freigabe bzw. zum Unterbinden einer Aktivierung wenigstens einer, einem verstellbaren Fahrzeugsitz zugeordneten Zusatzeinrichtung eines Kraftfahrzeugs, wie z. B. einem oder mehreren Rückhalteelementen (einem Gaskissen und/oder einem Gurtstraffer usw.) eines Personen- Rückhaltesystems, einer Sitzheizung, usw., welche eine Freigabe einer Aktivierung der Zusatzeinrichtung vom Zustand der Belegung eines Fahrzeugsitzes abhängig macht, derart, daß bei einem nicht besetzten oder nicht belegten Fahrzeugsitz die Aktivierung der Zusatzeinrichtung durch die Schalteinrichtung unterbunden wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Zustand der Belegung des Fahrzeugsitzes (3) mittels einer die Schalteinrichtung (14) ansteuernden Diskriminator-Einrichtung (12, 36), Weggebern (15, 16) zur Erfassung von Positionen (l) des Fahrzeugsitzes (3) relativ zum Fahrzeug und von Positionen (α) von Sitzteilen (5, 6) relativ zueinander und mittels eines, Ultraschallwellen in Richtung eines Oberflächenbereiches oder Oberflächenpunktes (19) eines bestimmten Sitzteiles (6) aussendenden und wieder empfangenden, an einem fahrzeugfesten, dem bestimmten Sitzteil (6) gegenüberliegend angeordneten, Ultraschallimpuls-Senders und -Empfängers (Entfernungsmeßsensor 20) ermittelt wird, wobei die Diskriminator-Einrichtung (12, 36) aus Positionsdaten (l , α) der Weggeber (15, 16) eine Distanz (d) zwischen dem Oberflächenbereich oder Oberflächenpunkt (19) des Fahrzeugsitzes (3) und dem Entfernungsmeßsensor (20) und die charakteristische Laufzeit (tc) einer die doppelte Distanz ($2d$) des Oberflächenbereiches oder Oberflächenpunktes des Fahrzeugsitzes (3) vom Ultraschallimpuls-Sender und -Empfänger (Entfernungsmeßsensor 20) durchlaufenden Ultraschallwelle (21, 22) errechnet und prüft, ob signifikante, vom Sender ausgesendete, und vom Empfänger empfangene und an die Diskriminator-Einrichtung (12, 36) weitergeleitete Impulse in einem begrenzten Zeitfenster ($tc-dT$, $tc+dT$) im Bereich der charakteristischen Impuls-Laufzeit (tc) für die doppelte Distanz ($2d$) nach Aussenden des Ultraschallimpulses durch den Sender (Entfernungsmeßsensor 20) liegen.

7. Schalteinrichtung nach Anspruch 3, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das bestimmte Sitzteil eine Rückenlehne (6) des Fahrzeugsitzes (3) ist.

8. Schalteinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Oberflächenbereich auf der unteren Hälfte der Rückenlehne (6) liegt.

9. Schalteinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Oberflächenpunkt (19) in der Mitte der unteren Hälfte der Rückenlehne (6) liegt.

10. Schalteinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Entfernungsmeß-

sensor (20) im Bereich einer Schalttafel (7) angeordnet ist.

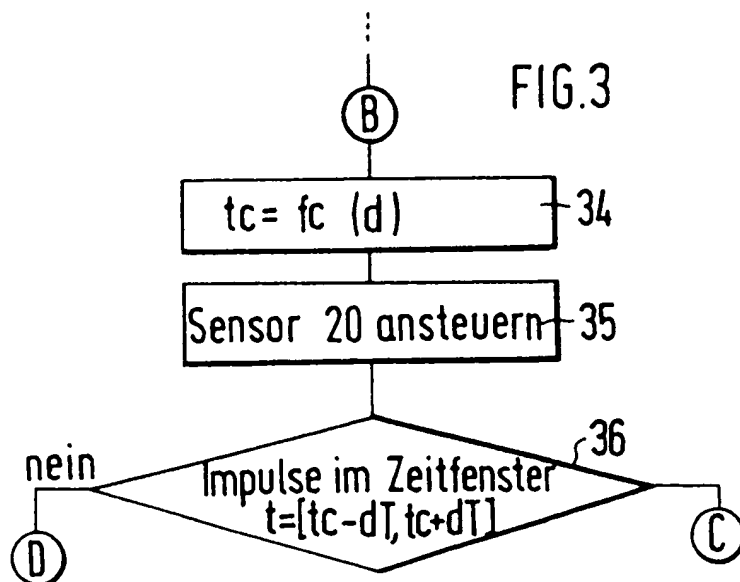
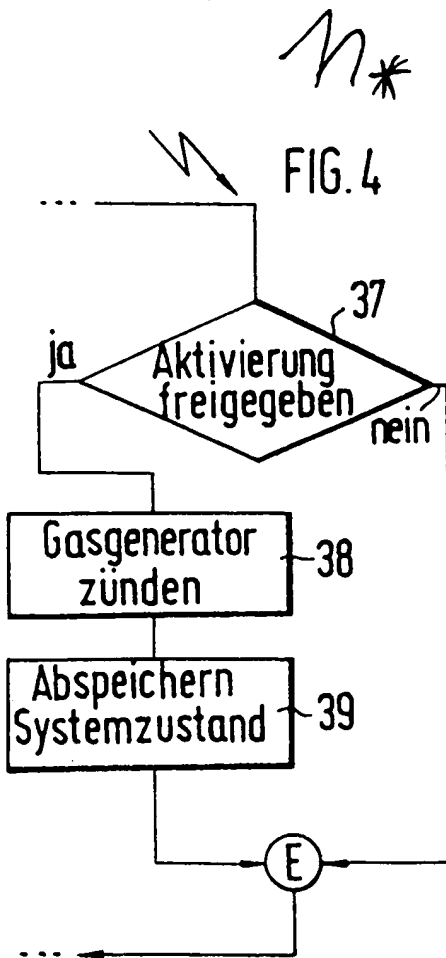
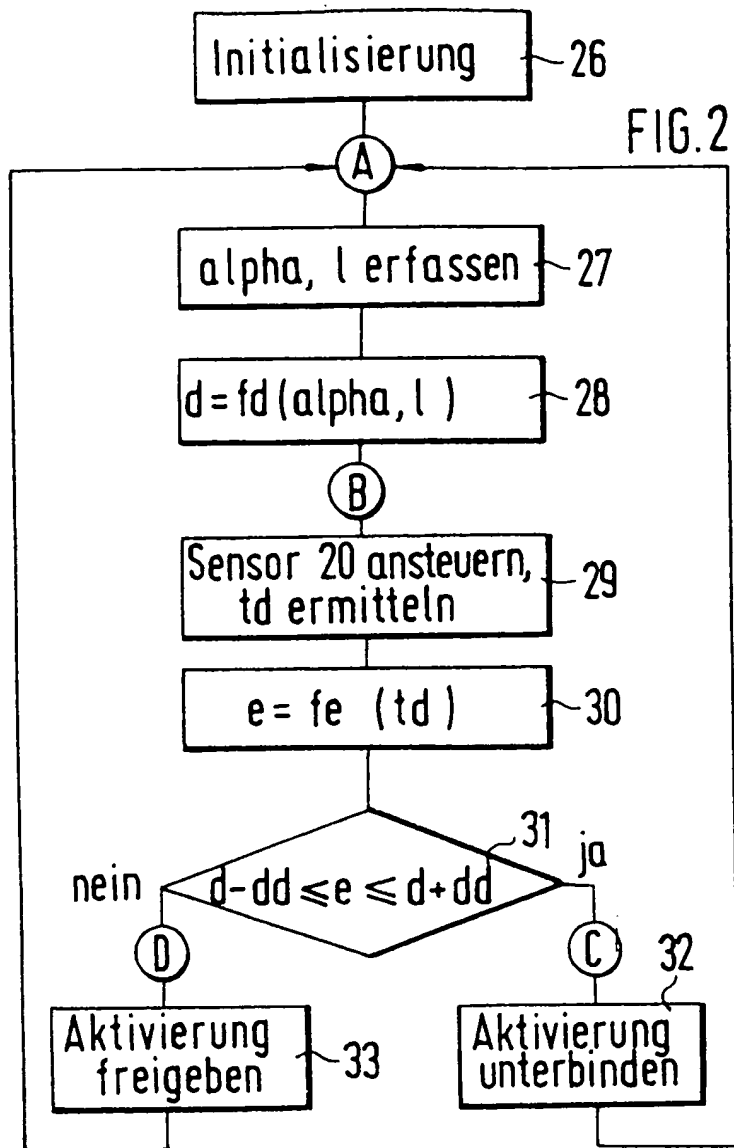
11. Schalteinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Weggeber (15, 16) Bestandteil eines Sitzpositionierungssystems (15 bis 17, 24 und 25) sind, von dem die Vergleichseinrichtung (12) die Positionsdaten (l , α) der Sitzteile (5, 6) erhält.

12. Schalteinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionsdaten (l , α) der Sitzteile (5, 6) wenigstens der Längsposition (l) des Fahrzeugsitzes (3), relativ zur Fahrzeugkarosserie, und der Neigung (α) der Rückenlehne (6), relativ zu einem Sitzunterteil (5) entsprechen.

13. Schalteinrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergleichseinrichtung (17, 31) Bestandteil des Sitzpositionierungssystems (15 bis 17, 24 und 25) und die Schalteinrichtung (14) Bestandteil eines das Rückhalteelement (8) ansteuernden Rückhaltesystem-Steuergeräts (12) ist.

14. Schalteinrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergleichseinrichtung (14, 31) und die Schalteinrichtung (14) Bestandteil des Rückhaltesystem-Steuergeräts (12) sind.

3802159



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.